

RO/KR 02.02.2004

REC'D 26 APR 2004

WIPO

PCT



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0010502

Application Number

출원년월일 : 2003년 02월 19일

Date of Application FEB 19, 2003

출원인 : 엘지전선 주식회사

Applicant(s) LG Cable Ltd.

### PRIORITY

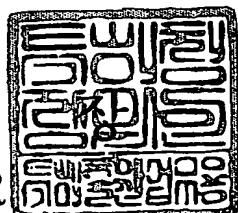
### DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004 년 02 월 02 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.02.19
【발명의 명칭】	인장재의 직선 배열에 의한 광케이블 제조 방법 및 이 방법에 의해서 제조된 광케이블
【발명의 영문명칭】	Methods for Producing Optical Cable by Straight Arrangement of Aramid Yarn And thereof Optical Cable
【출원인】	
【명칭】	엘지전선 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000283-2
【대리인】	
【성명】	이상용
【대리인코드】	9-1998-000451-0
【포괄위임등록번호】	2001-018766-3
【대리인】	
【성명】	김상우
【대리인코드】	9-2000-000210-2
【포괄위임등록번호】	2001-018768-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김광일
【성명의 영문표기】	KIM,Kwang-Il
【주민등록번호】	730605-1774616
【우편번호】	138-874
【주소】	서울특별시 송파구 풍납2동 224-1 동양연립 나동 103호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김원배
【성명의 영문표기】	KIM,Weon-Bae
【주민등록번호】	650101-1482213
【우편번호】	440-709
【주소】	경기도 수원시 장안구 조원동 한일타운 141동 1704호
【국적】	KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】** 최인식**【성명의 영문표기】** CHOI, In-Sik**【주민등록번호】** 530213-1067023**【우편번호】** 431-080**【주소】** 경기도 안양시 동안구 호계동 555**【국적】** KR**【심사청구】** 청구**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인  
이상용 (인) 대리인  
김상우 (인)**【수수료】****【기본출원료】** 15 면 29,000 원**【가산출원료】** 0 면 0 원**【우선권주장료】** 0 건 0 원**【심사청구료】** 10 항 429,000 원**【합계】** 458,000 원**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 아라미드 사를 광케이블의 축 방향과 평행하게 코어 주변에 부착하여 인장성능을 향상시키고, 상기 아라미드 사는 에폭시 레진으로 침적해서 케이블의 구조적인 문제점을 해결한 광케이블의 제조 방법에 관한 것으로, 인장재를 사용해서 광케이블을 제조하는 방법에 있어서, 상기 인장재를 에폭시 레진으로 침적하는 단계; 그리고 상기 광케이블의 축방향과 평행하게 상기 인장재를 상기 광케이블에 부착하는 단계;를 포함해서 구성된다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**

인장재, 아라미드 사, 광케이블, 광섬유

**【명세서】****【발명의 명칭】**

인장재의 직선 배열에 의한 광케이블 제조 방법 및 이 방법에 의해서 제조된 광케이블  
{Methods for Producing Optical Cable by Straight Arrangement of Aramid Yarn And thereof  
Optical Cable}

**【도면의 간단한 설명】**

본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며,  
후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이  
므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.

도 1은 ADSS 케이블의 단면을 도시한 것이다.

도 2는 본 발명에 의한 광케이블의 구조도이다.

**\*도면의 주요부호에 대한 간단한 설명\***

- |          |           |          |
|----------|-----------|----------|
| 1 : 광섬유  | 2 : 중심인장선 | 4 : 루즈튜브 |
| 5 : 개재심  | 7 : 제1시스  | 8 : 인장재  |
| 9 : 제2시스 |           |          |

## 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

#### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <8> 본 발명은 광케이블의 제조 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 인장재를 사용하는 광케이블에서 상기 인장재를 광케이블의 축 방향과 평행하게 코어 주변에 부착함으로써 기계적 성능을 향상시킨 광케이블의 제조 방법에 관한 것이다.
- <9> 최근 정보통신 기술의 발달에 따라 광통신에 대한 수요가 급속히 증대되고 있다. 이에 따라서, 광케이블에 대한 수요 역시 급증하고 있는 추세이다. ADSS(All Di-Electric Self-Supporting Cable)는 광케이블 중 가공용으로 제작된 케이블이다. 이 ADSS 케이블은 2 ~ 144가닥의 광섬유를 실장할 수 있도록 설계되어 있다.
- <10> 이 ADSS 케이블의 주요한 특징은 완전한 비전도 케이블이며, 자체지지가 가능하다는 것이다. 또한, 높은 인장강도와 내트래킹 성능을 갖추고 있다. 뿐만 아니라, 종래의 고압선 철탑을 이용해서 설치가 가능하기 때문에 시공비도 저렴해서 향후 그 수요가 증가할 것으로 기대되는 케이블이다.
- <11> 이 ADSS 케이블의 단면이 도 1에 도시되어 있다. 중심 인장선(2)을 중심으로 루즈튜브(4)가 계재심(5)과 같이 랩핑되어 있고, 이 루즈튜브(4)의 안에 광섬유(1)가 실장되어 있다. 그리고 제1시스(7)와 제2시스(9) 사이에 인장재(8)가 첨가된다. 이 인장재(8)는 일정한 피치, 약 300~500(mm)을 유지하면서 코어주변에 횡권(Stranding)된다.
- <12> 이 ADSS 케이블은 포설 후 오랜 기간(약 30년)동안 케이블의 수명이 보장되어야 하므로, 이와 관련된 케이블의 기계적 성능, 즉 인장성능과 케이블의 구부러짐(Bending)은 필수적인 요

소이다. 특히, 케이블의 인장성능은 케이블의 구조 중 인장재의 인장성능에 의해 결정된다. 현재 인장재로 사용되는 아마리드 사(Aramid Yarn)를 다량으로 사용하면, 케이블의 인장성능은 향상시킬 수가 있다.

<13> 그러나, 이러한 방법은 아라미드 사의 원가 비용이 비싸기 때문에 케이블의 가격 경쟁력을 저하시키는 문제를 발생시킨다.

<14> 또한, 종래의 방법은 아라미드 사를 일정한 피치(Pitch)를 유지하면서 횡권하였다. 그러나, 이러한 종래의 방법은 와이어 로프(Wire Rope) 이론에 따라 레디얼(Radial) 방향의 하중분산에 의해서 케이블의 축 방향에 따른 인장 성능은 직선일 때 보다 저하된다. 또한, 광케이블의 포설 이후에는 자중에 의해서 케이블이 인장되면서 비틀림이 발생하게 되어 성능저하를 일으키는 원인이 된다.

<15> 그러나, 이러한 문제점에도 불구하고, 종래의 방식에서 아라미드 사를 횡권하였던 것은 케이블의 구부러짐에 있어서 상기 아라미드 사에 발생할 수 있는 쏠림 현상에 의한 국부적인 하중의 집중을 방지하기 위해서이다.

<16> 앞에서 설명한 바와 같이, 이러한 종래의 광케이블 제조 방법은 인장성능의 저하와 케이블의 비틀림 현상을 발생시켜 광 손실과 케이블의 수명에 악영향을 주게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서 개선된 방법은 피치는 그대로 유지하면서 아라미드 사를 반대방향으로 2중 횡권하는 방식(SZ-stranding)을 사용한다.

<17> 그러나, 개선된 2중 횡권방법 역시 광케이블의 제조 공정에 복잡한 과정을 추가해야 되기 때문에 생산비를 상승시키고, 케이블의 중량을 증가시키는 문제점을 발생시킨다. 또한, 직

경이 작은 광케이블에서는 적용할 수가 없기 때문에 단 방향으로만 아라미드 사를 횡권할 수 밖에 없는 등의 문제점을 발생시키게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<18> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 아라미드 사를 광케이블의 축 방향과 평행하게 코어 주변에 부착하고, 상기 아라미드 사는 에폭시 레진으로 침적해서 케이블의 구조적인 문제점을 해결한 본 발명을 제공하고자 한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<19> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제조 방법은 인장재를 사용해서 광케이블을 제조하는 방법에 있어서, 상기 인장재를 에폭시 레진으로 침적하는 단계; 그리고 상기 광케이블의 축방향과 평행하게 상기 인장재를 상기 광케이블에 부착하는 단계;를 포함해서 구성된다.

<20> 그리고, 본 발명에서 제공하는 광케이블은, 인장재가 사용된 광케이블에 있어서, 상기 인장재는 상기 케이블의 축방향과 평행하게 부설되고, 상기 인장재를 에폭시 레진(Epoxy Resin)으로 침적한 것을 특징으로 한다.

<21> 바람직하게, 본 발명의 상기 인장재는 아라미드 사(Aramid Yarn)를 사용한다.

<22> 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장

최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

- <23> 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다
- <24> 인장재를 사용하는 광케이블에서, 상기 인장재는 광케이블의 인장 성능을 개선시키기 위해서 사용된다. 이 인장재는 기계적인 환경, 특히 광 손실과 관계가 있는 케이블의 인장 성능을 결정한다. 광케이블에 사용되는 이 인장재의 두께와 양은 광케이블의 규격(예, 텐션(Tension), 새그(Sag), 스팬(Span)등)에 의해서 결정된다.
- <25> 바람직하게, 본 발명에서 이 인장재는 아라미드 사(Aramid Yarn)를 사용한다. 또한, 본 발명에 의해서 개선된 인장재는 두 가지 물질의 혼합으로 이루어진다.
- <26> 본 발명에서 이 물질은 포설 후 케이블에 작용하는 인장력을 지지하는 아라미드 사;와 단선된 각 아라미드 사 사이의 결합력을 높여주고, 케이블이 구부러지는 경우에 발생하는 상기 아라미드 사의 구조적 불안정성을 개선하는 에폭시 레진(Epoxy Resin);이 사용된다.
- <27> 인장재를 사용하는 광케이블의 제조에서, 먼저 아라미드 사는 상기 에폭시 레진에 충분히 침적된다.

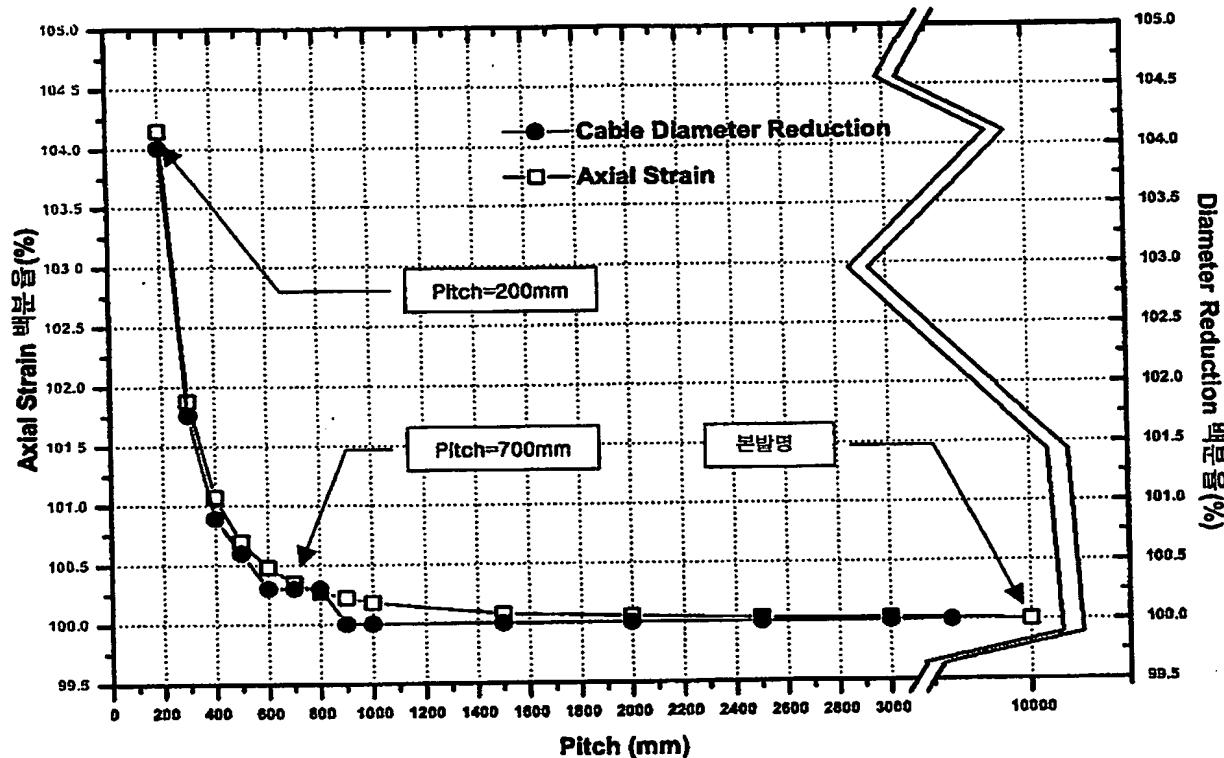
- <28> 그리고, 침적된 아라미드 사는 광케이블의 코어 주변에 축 방향(Axial Direction)과 평행하게 부착된다. 바람직하게, 상기 에폭시 레진에 침적된 아라미드 사는 1차 시스(7)와 2차 시스(9) 사이에 직선으로 부착된다.
- <29> 이렇게 함으로써, 종래 아라미드 사 사이에 존재했던 미세한 기공을 제거할 수가 있다. 따라서, 케이블의 부피를 최소화할 수가 있다.
- <30> 또한, 본 발명은 에폭시 레진의 본딩(Bonding)으로 인해서 광케이블의 내 침수성과 구조적 안정성을 확보할 수가 있는 것이다. 이 같은 본 발명에 의한 광케이블의 구조가 도 2에 도시되어 있다.
- <31> 종래의 제조 방법에 의해서 생산된 광케이블에서 발생하는 레디얼 방향의 분력에 의한 인장성능의 손실을, 본 발명에서는 인장재를 곧게, 즉 인장재의 피치(Pitch)가 무한대가 되도록 케이블에 부착함으로써 인장성능을 100% 케이블의 축 방향 인장력으로 이용할 수 있도록 하였다.
- <32> 이로 인해서, 기존의 제조 방법보다 적은 양의 인장재로 우수한 성능을 가진 광 케이블을 제조할 수가 있다. 또한, 인장재의 절감으로 인해서 제조원가를 낮출 수가 있다. 그리고, 본 발명은 종래의 제조 방법에 의해서 제작된 광케이블에서 인장되는 경우에 발생하는 비틀림을 제거할 수가 있기 때문에 안정된 광섬유 성능을 확보할 수가 있다.
- <33> 또한, 본 발명의 에폭시 레진은 부분적으로 단선된 인장재를 결합시켜 주며, 종래의 인장재보다 인장강도가 좋아지도록 한다. 또한, 에폭시 레진이 경화된 후에는 이 에폭시 레진의 우수한 기계적 성능이 케이블의 굽힘 거동 시에도 구조적 안정성을 유지할 수 있도록 한다.
- <34> 이러한 본원 발명의 장점은 아래에서 설명되는 비교 실시예를 통해서 보다 명확하게 설명되어 진다.

<35> 비교 실시예 1

- <36> 본 발명에 의해서 제작된 ADSS 광케이블과 종래의 방법에 의해서 제작된 광케이블에 대해서 축 방향의 신율(Axial Strain 또는, 인장성능)을 비교 실험한 결과가 아래의 표 1에 도시되어 있다.
- <37> 비교 평가에 사용된 종래 케이블의 피치는 200mm, 500mm, 700mm, 1000mm, 무한대의 5개 경우를 선정하였으며, 케이블의 인장성능에 대해서 우선 평가하였다.
- <38> 광케이블의 인장성능 면에서, 종래의 광케이블과 본 발명의 광케이블을 비교해 보면, 본 발명의 광케이블은 인장성능이 100% 발휘됨을 알 수 있다. 반면에, 종래의 광케이블은 피치가 작을수록 반경방향 분력(Diameter Reduction)이 커지게 되어 광케이블의 인장성능이 100% 발휘되지 못함을 알 수가 있다. 또한, 이러한 결과로 인해서 광케이블의 축방향 신율이 커지게 되어 광섬유에 응력을 발생시킨다. 결과적으로, 이는 광 손실을 유발시키는 원인이 된다.

<39>

【표 1】

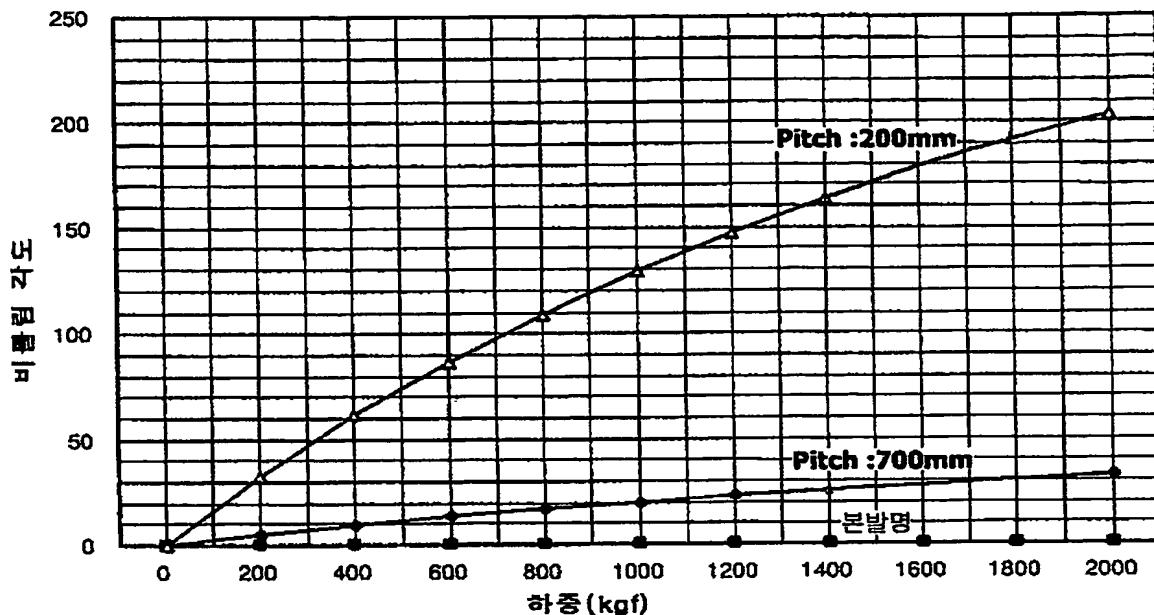


## &lt;40&gt; 비교 실시예 2

- <41> 본 비교 실시예 2는 상기 비교 실시예 1과 동일한 조건 하에서, 본 발명에 의해서 제작된 ADSS 광케이블과 종래의 방법에 의해서 제작된 광케이블에 대해 회전량을 비교 실험한 것이다. 그 실험 결과는 아래의 표 2다.
- <42> 광케이블의 회전량 역시 상기 비교 실시예 1의 결과와 마찬가지로 본 발명의 경우 회전이 거의 없음을 알 수가 있다. 따라서, 종래의 제조 방법에 의한 광케이블보다 우수한 비틀림 안정성을 가진다.

&lt;43&gt;

【표 2】



<44> 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이 것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

### 【발명의 효과】

- <45> 본 발명에 따르면, 기계적 인장성능이 우수한 광케이블을 제작할 수가 있으며, 인장재를 예폭시 레진에 침적함으로써 광케이블의 구조적 불안정성을 안정화시킬 수 있는 효과가 있다.
- <46> 또한, 적은 양의 인장재를 사용함으로써, 광케이블의 제조원가를 낮추는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

인장재가 사용된 광케이블에 있어서,

상기 인장재는 상기 케이블의 축방향과 평행하게 부설되고,

상기 인장재를 에폭시 레진(Epoxy Resin)으로 침적한 것을 특징으로 하는 광케이블.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 인장재는 아라미드 사(Aramid Yarn)인 것을 특징으로 하는 광케이블.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서,

상기 인장재의 피치(Pitch)는 무한대인 것을 특징으로 하는 광케이블.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서,

상기 광케이블은 ADSS(All Di-electric Self-Supporting Cable)인 것을 특징으로 하는 광케이블.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서,

상기 인장재는 제1시스(Sheath)와 제2시스 사이에 부설되는 것을 특징으로 하는 광케이블.

**【청구항 6】**

인장재를 사용해서 광케이블을 제조하는 방법에 있어서,

상기 인장재를 에폭시 레진으로 침적하는 단계; 그리고

상기 광케이블의 축방향과 평행하게 상기 인장재를 상기 광케이블에 부착하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광케이블의 제조 방법.

**【청구항 7】**

제6항에 있어서,

상기 인장재는 아라미드 사(Aramid Yarn)인 것을 특징으로 하는 광케이블의 제조 방법.

**【청구항 8】**

제6항에 있어서,

상기 인장재의 피치(Pitch)는 무한대인 것을 특징으로 하는 광케이블의 제조 방법.

**【청구항 9】**

제6항에 있어서,

상기 광케이블은 ADSS(All Di-electric Self-Supporting Cable)인 것을 특징으로 하는 광케이블의 제조 방법.

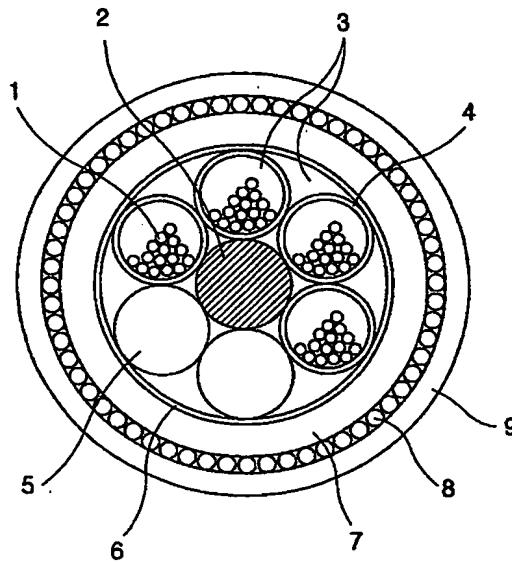
#### 【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 인장재는 제1시스(Sheath)와 제2시스 사이에 부설되는 것을 특징으로 하는 광케이블의 제조 방법.

## 【도면】

【도 1】



【도 2】

